

PUB-NO: DE004021321A1  
DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 4021321 A1  
TITLE: Damping device for throttle pedal - is incorporated  
in sheath of control cable  
PUBN-DATE: January 24, 1991

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME COUNTRY  
REHR, ANTONIUS DIPL ING DE

## ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME COUNTRY  
VOLKSWAGENWERK AG DE

APPL-NO: DE04021321  
APPL-DATE: July 4, 1990

PRIORITY-DATA: DE04021321A (July 4, 1990)

INT-CL (IPC): B60K026/04 , F02D011/04

EUR-CL (EPC): B60K026/02 , F02D011/04 , F16C001/10 , G05G007/14

US-CL-CURRENT: 74/513, 123/400

## ABSTRACT:

The throttle (16) of a petrol engine or the fuel injection pump of a diesel engine is controlled by the accelerator pedal (1) which is connected to the throttle or fuel injection pump by a Bowden cable (4). The pedal (1) acts against the force of a return spring (11) which is enclosed in a flexible bellows (17). The vibrations generated by the spring (11) are damped by a hydraulic damper (5). The damper has a piston (6) with a throttling orifice (8) and has a piston rod (7) projecting from each side of the piston (6). The outer end of each piston rod is connected to the core wire (4.2) of the Bowden cable (4). The cylinder of the damper is fitted inside a section of the Bowden cable sheath of enlarged dia. USE - Damped throttle pedal for IC engine.

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Off nl ungungsschrift  
⑪ DE 4021321 A1

⑤1 Int. Cl. 5:  
F02D 11/04  
B 60 K 26/04

②1 Aktenzeichen: P 40 21 321.8  
②2 Anmeldetag: 4. 7. 90  
④3 Offenlegungstag: 24. 1. 91

DE 4021321 A1

③0 Innere Priorität: ③2 ③3 ③1  
17.07.89 DE 39 23 642.0

⑦1 Anmelder:  
Volkswagen AG, 3180 Wolfsburg, DE

⑦2 Erfinder:  
Rehr, Antonius, Dipl.-Ing., 3170 Gifhorn, DE

⑤4 Vorrichtung zur zumindest bereichsweisen Verzögerung einer Stellbewegung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur zumindest bereichsweisen Verzögerung einer Stellbewegung, die von einem Fahrpedal (1) über einen Übertragungsmechanismus (2) auf das Leistungsstellglied (Verstellhebel 3) einer ein Kraftfahrzeug antreibenden Brennkraftmaschine übertragen wird, mit einem im Zuge des Übertragungsmechanismus (3) angeordneten Feder-Dämpfer-System. Bei einer solchen Vorrichtung ist erfindungsgemäß das Feder-Dämpfer-System in einem Bowdenzug (4) integriert (Figur 1).

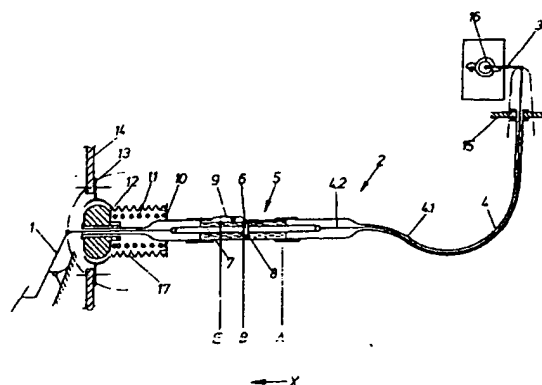


FIG1

DE 4021321 A1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur zumindest bereichsweisen Verzögerung einer Stellbewegung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Aus dem DE-GM 77 08 558 ist eine gattungsbildende Vorrichtung bekannt, bei der zur Übertragung einer Stellbewegung zwischen einem Fahrpedal und einem Leistungsstellglied der Brennkraftmaschine als Übertragungsmechanismus ein Vergasergestänge vorgesehen ist. Dabei zeigt insbesondere Fig. 3 ein kompaktes Feder-Dämpfer-System, das über Schraubenverbindungen in einem Vergasergestänge gehalten ist. Der Nachteil bei einer solchen Einrichtung besteht jedoch darin, daß für die Nachrüstung eines solchen Systems konstruktive Änderungen am Gestänge selbst notwendig werden. Dieses gemäß DE-GM 77 08 558 nachzurüsten- de Feder-Dämpfer-System erfordert darüber hinaus jeweils fahrzeugindividuelle Anpaßarbeiten am Übertragungsmechanismus zwischen Fahrpedal und Leistungsstellglied.

Gattungsbildende Vorrichtungen sind auch bekannt aus DE-PS 35 45 939 und DE-PS 35 45 940. Dort wird allerdings nur die prinzipielle Arbeitsweise einer derartigen Vorrichtung offenbart; Hinweise auf deren konstruktive Gestaltung und auf die Einbausituation im Fahrzeug sind diesen Schriften nicht entnehmbar.

Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, gattungsgemäße Vorrichtungen so auszubilden, daß sie in verschiedenen Fahrzeugtypen ohne zusätzliche konstruktive Anpaßarbeit einsetzbar und nachrüstbar sind. Darüber hinaus soll eine solche Vorrichtung so gestaltet sein, daß sie ohne zusätzlichen ablauforganisatorischen Aufwand in bereits bestehende Fahrzeugmontagekonzepte eingebunden werden kann.

Diese Aufgabe wird gelöst durch das kennzeichnende Merkmal des Patentanspruchs 1. Die Merkmale der Unteransprüche enthalten zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung, insbesondere im Hinblick auf eine funktionsgerechte Abstimmung des Feder-Dämpfer-Systems und eine möglichst geringe Schwingungsbeanspruchung des gesamten Übertragungsmechanismus.

Nachstehend ist in der Zeichnung ein besonders vorteilhaftes Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Dabei zeigt

Fig. 1 ein Konstruktionsschema für ein erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel sowie dessen Einbausituation in einem Fahrzeug und

Fig. 2 ein Diagramm mit der zeitlichen Abhängigkeit des Verstellweges des Leistungsstellgliedes und des Verstellweges des Fahrpedals.

Man erkennt in Fig. 1 ein Fahrpedal 1, dessen Stellbewegung mittels eines insgesamt mit 2 bezeichneten Übertragungsmechanismus auf einen Verstellhebel 3 übertragen wird. Dieser Verstellhebel 3 kann beispielsweise dem lastzumessenden System von Ottomotoren (Drosselklappenstutzen, Vergaser etc.) oder Dieselmotoren (Einspritzpumpe) zugeordnet sein. Der Übertragungsmechanismus 2 ist hier eine vormontierbare Baugruppe, deren wesentliche Elemente ein Bowdenzug 4, dessen biegeaweiche Ummantlung als ein Teil der Führungshülle mit 4.1 und dessen Seele mit 4.2 bezeichnet ist, und ein mit diesem verbundener Arbeitszylinder 5 sind. Die biegeaweiche Ummantlung und das hier nicht bezifferte Gehäuse des Arbeitszylinders 5 sind vorzugsweise durch Schraub- oder Quetschverbindungen miteinander verbunden und bilden gemeinsam die Führungshülle 4.1. Im Arbeitszylinder 5 ist ein Kolben 6

geführt, der von einer als Bereich der Seele 4.2 anzusehenden Kolbenstange 7 durchdrungen wird und wenigstens eine Drosselbohrung 8 aufweist. Die Wandung des Arbeitszylinders 5 ist mit wenigstens einer Längsnut 9 versehen, die mit Bezug auf die Drosselbohrung 8 eine Bypaßfunktion übernimmt. Das Innere des Arbeitszylinders 5 ist größtenteils mit einem flüssigen Dämpfungsmedium — vorzugsweise Öl — und zu einem sehr geringen Teil mit einem gasförmigen Dämpfungsmedium — vorzugsweise Luft — befüllt. Auf der Gehäuseaußenwand des Arbeitszylinders 5 ist ein Federteller 10 angeordnet, durch den eine Feder 11 gegen einen auf der Gehäuseaußenwand des Arbeitszylinders 5 gleitend geführten Kugelenkkörper 12 verspannbar ist. Dieser ist in vorgebbaren Grenzen drehgelenkig in einem Kallottenkörper 13 gelagert, der seinerseits an einem Karosserieteil 14 des hier nicht näher bezeichneten Fahrzeuges befestigt ist. An einem weiteren ortsfesten Bauteil 15 des Fahrzeugs ist die Führungshülle 4.1 des Bowdenzugs 4 gehalten. Mit 16 ist eine mit dem Verstellhebel 3 zusammenwirkende Rückholfeder bezeichnet. Schließlich ist zur Abdeckung der Feder 11 und der Gleitführung des Kugelenkkörpers 12 noch ein Faltenbalg 17 vorgesehen.

Bei dem erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel sind nun die Drosselbohrung 8 und die Feder 11 so aufeinander abgestimmt, daß bei einer langsamen Betätigung des Fahrpedals 1 der Kolben 6 aus einer hier mit A bezeichneten Ausgangsstellung heraus in Pfeilrichtung X bewegt wird, ohne dabei die Feder 11 zusammenzudrücken. Die Feder 11 wirkt dann also wie ein starres Element, so daß das Fahrpedal 1 und der Verstellhebel 3 gleichförmig verstellt werden. Im Falle einer schlagartigen Betätigung des Fahrpedals 1 wird die durch die Drosselbohrung 8 hervorgerufene Dämpferkraft größer als die Vorspannkraft der Feder 11, so daß diese zusammengedrückt wird. Dies hat aber zur Folge, daß der Verstellhebel 3 eine geringere Verstellgeschwindigkeit aufweist als das Fahrpedal 1. Eine einwandfreie Funktionsweise des Feder-Dämpfer-Systems setzt voraus, daß die Feder 11 bei einer Stellung des Kolbens in Position A eine größere Federkraft aufweist als die maximale Rückstellkraft der Rückholfeder 16.

Die zeitliche Abhängigkeit der Verstellwege von Fahrpedal 1 und Verstellhebel 3 soll für das erfindungsgemäße Ausführungsbeispiel anhand der Fig. 2 näher erläutert werden. Dort ist der Verstellweg s in Abhängigkeit von der Zeit t dargestellt. Die mit a bezeichnete durchgezogene Linie ist die Fahrpedalkennlinie und die mit b bezeichnete strichpunktierte Linie beschreibt die Verstellhebelkennlinie im Falle einer raschen Betätigung des Fahrpedals 1. Der in der Ausgangsstellung A befindliche Kolben 6 führt bei einer solchen schlagartigen Betätigung des Fahrpedals 1 zunächst auf seiner Druckseite eine Kompression und auf seiner Saugseite eine Expansion der im Arbeitszylinder 5 befindlichen Luft herbei. Während dieses im Diagramm mit T1 bezeichneten Zeitraumes folgt der Verstellhebel 3 dem Fahrpedal 1 nur mit einer relativ geringen Verzögerung, die aber bei zunehmender Kompression und Expansion allmählich größer wird. Anschließend wird durch eine weitere Bewegung des Kolbens 6 in Pfeilrichtung X durch die Drosselbohrung 8 eine Dämpferkraft erzeugt, die größer ist als die Vorspannkraft der Feder 11. Diese wird somit zusammengedrückt, so daß der Verstellhebel 3 mit einer deutlich geringeren Geschwindigkeit dem Verstellweg des Fahrpedals 1 folgt. Dieser Bereich ist im Diagramm mit T2 und S2 beziffert. Beim

Erreichen der Stellung B setzt die Bypassfunktion der Längsnut 9 ein. Das Öl kann nun gegen einen erheblich geringeren Strömungswiderstand durch die Längsnut 9 um den Kolben 6 herumfließen und ermöglicht so dem Verstellhebel 3 wieder eine mit der Verstellbewegung des Fahrpedals 1 nahezu vergleichbar schnelle Verstellbewegung. Dieser Bewegungsabschnitt ist in dem Diagramm mit T3 und S3 bezeichnet. Wenn der Verstellhebel 3 und das Fahrpedal 1 den gleichen Weg zurückgelegt haben, befindet sich der Kolben 6 in der Stellung E. Die durch die Verstellbewegung erzeugten Luftdruckunterschiede auf Saug- und Druckseite des Kolbens 6 gleichen sich nach Beendigung der Verstellbewegung über die Längsnut 9 und die Drosselbohrung 8 selbsttätig aus.

Im Falle eines plötzlichen Freigebens des Fahrpedals 1 werden zu Beginn der Rückstellbewegung des Kolbens 6 zunächst analog zur Phase T1 (schnelle Lastzunahme) die Luftanteile auf Saug- und Druckseite des Kolbens 6 expandiert bzw. komprimiert (siehe T1'); der Einfluß der Luft auf den Verlauf der Verstellhebelkennlinie wird jedoch durch die in diesem Abschnitt vorhandene Bypass-Strömung überdeckt und teilweise in den Übergangsbereich zwischen den Zeiträumen T2' und T3' verlagert. Aufgrund der Bypassfunktion der Längsnut 9 folgt der Verstellhebel 3 dem Fahrpedal 1 im Zeitraum T3' nur mit geringer Verzögerung, ehe nach Überschreitung der Position B und Bewegung in Richtung der Position A die Drosselfunktion der Drosselbohrung 8 wieder einsetzt, so daß der Verstellhebel 3 mit einer abstimmungsgemäß beeinflussbaren Verzögerung in der zuvor schon beschriebenen Weise während des Zeitraums T2' dem Fahrpedal 1 folgt. Die unterschiedlichen Gradienten für die Verstellhebelkennlinie b in den Zeiträumen T2 und T2' können erzielt werden durch eine besondere Gestaltung des Kolbens 6. Bei einem besonders vorteilhaften — in der Zeichnung nicht dargestellten — Ausführungsbeispiel besteht dieser Kolben 6 aus zwei axial hintereinander angeordneten Scheiben, deren Außendurchmesser einen vorgebbaren Betrag geringer ist als der Innendurchmesser des Arbeitszylinders 5. Zwischen den beiden mit Abstand zueinander angeordneten Scheiben ist lose ein Ringelement angeordnet, das mit einer Spielpassung in das Gehäuseinnere des Arbeitszylinders 5 eingelassen ist und einen Innendurchmesser aufweist, der einerseits geringer ist als der Außendurchmesser der beiden Kolbenscheiben und andererseits so groß bemessen ist, daß die Drosselbohrungen der Kolbenscheiben nicht verschlossen werden. Die axiale Dicke des Ringelementes ist um einen vorgebbaren Betrag geringer als der lichte Abstand zwischen den Scheiben. Die beiden Kolbenscheiben können nun mit unterschiedlichen Drosselquerschnitten versehen werden, so daß bei einer Relativbewegung des Kolbens 6 gegenüber dem Arbeitszylinder 5 richtungsabhängig unterschiedliche Drosselquerschnitte wirksam werden.

Die Ausgestaltung des in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiels eröffnet vielfältige Variationsmöglichkeiten zur Auslegung von Verstellhebelkennlinien gemäß der in Fig. 2 dargestellten Zusammenhänge. Beeinflussungsmöglichkeiten für die Auslegung solcher Kennlinien sind beispielsweise die Lage und Länge sowie der Querschnitt der Längsnut 9, die Auslegung der Vorspann- bzw. Rückstellkräfte der Feder 11 und der Rückzugfeder 16 sowie der Luftanteil bei der Ölfüllung des Arbeitszylinders 5. Wie zuvor schon beschrieben gehört zu diesen Variationsmöglichkeiten auch die Auslegung der Drosselbohrungen im Kolben 6.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung eignet sich vorzugsweise für die Verhinderung von störenden Lastwechselschlägen. Darüber hinaus ist sie aber auch bei mit Vergasern betriebenen Brennkraftmaschinen zur Vermeidung des sogenannten Vergaserloches geeignet.

Ein besonderer Vorteil des erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiels ist darin zu sehen, daß mit einfachsten konstruktiven Mitteln praktisch jede gewünschte Verstellhebelkennlinie, die qualitativ in etwa der in Fig. 2 dargestellten Kennlinie entspricht, realisierbar ist. Die positiven Eigenschaften der erfindungsgemäßen Vorrichtungen betreffen jedoch nicht nur das Feder-Dämpfer-System als solches, sondern den gesamten Übertragungsmechanismus 2. Innerhalb des in Fig. 1 mit strichpunktierten Linien abgegrenzten Bereiches ist der gesamte Übertragungsmechanismus 2 eine eigenständige vormontierte Baugruppe. Bei einem mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung nachzurüstenden Fahrzeug ist ein bereits vorhandener Bowdenzug einfach durch die bereits vormontierte Baugruppe zu ersetzen. Es werden somit weder an Karosserieteilen des Fahrzeuges noch fahrpedaleseitig oder verstellhebelseitig konstruktive Änderungen notwendig. Die Länge des Bowdenzuges 4 kann dabei so bemessen sein, daß die gesamte Baugruppe in einem großen Fahrzeugspektrum, dessen einzelne Fahrzeuge insbesondere im Hinblick auf die räumliche Distanz zwischen den Karosserieteilen 14 und 15 untereinander erhebliche Differenzen aufweisen, verwendbar ist. Die Flexibilität des Bowdenzuges 4 erlaubt nämlich für die verschiedensten Einbausituationen immer eine funktionsgerechte Applikation der Baugruppe.

Besonders zu beachten ist auch die drehgelenkartige Befestigung der gesamten Baugruppe, wie es beispielhaft an dem Karosserieteil 14 dargestellt ist. Durch diese Drehgelenkverbindung erfährt der Arbeitszylinder 5 weder durch sein Eigengewicht noch durch den Bowdenzug 4 beim Betrieb des Fahrzeuges schwingende Biegebeanspruchungen.

Weitere Vorteile des erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiels sind darin zu sehen, daß die aus dem Feder-Dämpfer-System und dem Bowdenzug 4 gebildete Baugruppe ein nach außen völlig abgekapseltes System darstellt, dessen Funktion nicht durch Schmutzbeanspruchung beeinträchtigt wird. Durch die Verwendung von Kunststoff für die überwiegende Anzahl der nach außen gerichteten Bauteile der Baugruppe wird deren Korrosionsanfälligkeit erheblich verringert. Das in den Bowdenzug 4 integrierte Feder-Dämpfer-System ist äußerst kompakt gebaut und hat im Vergleich zu einem Übertragungsmechanismus, der nur aus einem Bowdenzug besteht, einen kaum erhöhten Platzbedarf. Gegenüber bislang bekannten Vorrichtungen zur Verhinderung störender Lastwechselschläge ermöglicht die erfindungsgemäße Vorrichtung überdies erhebliche Kostenersparnisse.

Die Erfindung ist nicht auf das in der Zeichnung dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt. So kann beispielsweise die Feder 11 als Zugfeder auch innerhalb des Arbeitszylinders 5 zwischen der Kolbenstange 7 und dem Fahrpedal 1 angeordnet sein. Andere erfindungsgemäße Varianten sehen die Anordnung der Feder 11 als Druckfeder innerhalb oder auf der Kolbenstange 7 vor. Darüber hinaus kann auch an dem ortsfesten Bauteil 15 der Bowdenzug 4 über ein Drehgelenk angebunden werden. Der Arbeitszylinder 5 mitsamt der Feder 11 muß nicht zwangsläufig an einem ortsfesten Karosserieteil befestigt sein, sondern kann beidseitig mit Bowdenzügen verbunden werden, die dann jeweils mit ihren

freien Enden an ortsfesten Karosserieteilen befestigt werden. Die Erfindung umfaßt auch solche Vorrichtungen, bei denen die Feder 11 und der Arbeitszylinder 5 im Zuge des Bowdenzuges 4 weit voneinander entfernt angeordnet sind.

Die Gestaltung des Dämpfers ist ebenfalls nicht auf in der Zeichnung dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt. So kann die Kolbenstange 7 beispielsweise zweiteilig ausgeführt sein. Der Kolben 6 wird dann von der Kolbenstange 7 nicht durchdrungen, sondern dient als Verbindungselement der Kolbenstangenteile. Außerdem können die zuvor beschriebenen Verstellhebelkennlinien auch mit Arbeitszylindern erzielt werden, in denen ein Vollkolben (Kolben ohne Drosselbohrung) geführt ist, dessen Bewegung über außerhalb des Kolbenzylinders angeordnete Drosselleitungen gedämpft wird.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur zumindest bereichsweisen Verzögerung einer Stellbewegung, die von einem Fahrpedal (1) über einen Übertragungsmechanismus (2) auf das Leistungsstellglied (Verstellhebel 3) einer ein Kraftfahrzeug antreibenden Brennkraftmaschine übertragen wird, mit einem im Zuge des Übertragungsmechanismus (2) angeordneten Feder-Dämpfer-System, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Übertragungsmechanismus (2) nach Art eines Bowdenzuges (4) mit wenigstens einer Führungshülle (4.1) und wenigstens einer Seele (4.2) ausgebildet und der Dämpfer des Feder-Dämpfer-Systems zwischen der Führungshülle (4.1) und der Seele (4.2) des Übertragungsmechanismus (2) angeordnet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Dämpfer des Feder-Dämpfer-Systems einen mit einem Dämpfungsmedium gefüllten Arbeitszylinder (5) aufweist, in dem wenigstens ein auf einem Bereich (Kolbenstange 7) der Seele (4.2) angeordneter Kolben (6) geführt ist.
3. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungshülle (4.1) im wesentlichen aus wenigstens einer biegeweichen Ummantelung und aus einem Gehäuse des Arbeitszylinders (5) gebildet ist.
4. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Feder-Dämpfer-System und der Bowdenzug (4) eine vormontierbare Baugruppe bilden, bei der der Arbeitszylinder (5) mit der Führungshülle (4.1) und die Kolbenstange (7) mit der Seele (4.2) des Bowdenzuges verbindbar ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die vormontierbare Baugruppe über Drehgelenkelemente an ortsfesten Bauteilen des Fahrzeugs befestigbar ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der von der Kolbenstange (7) durchdrungene Kolben (6) wenigstens eine Drosselbohrung (8) aufweist, und daß in der den Kolben (6) führenden Zylinderwand wenigstens eine Längsnut (9) vorgegebbarer Länge angeordnet ist, und daß der Arbeitszylinder (5) größtenteils mit einem flüssigen Dämpfungsmedium und zu einem sehr geringen Teil mit einem gasförmigen Dämpfungsmedium befüllt ist.

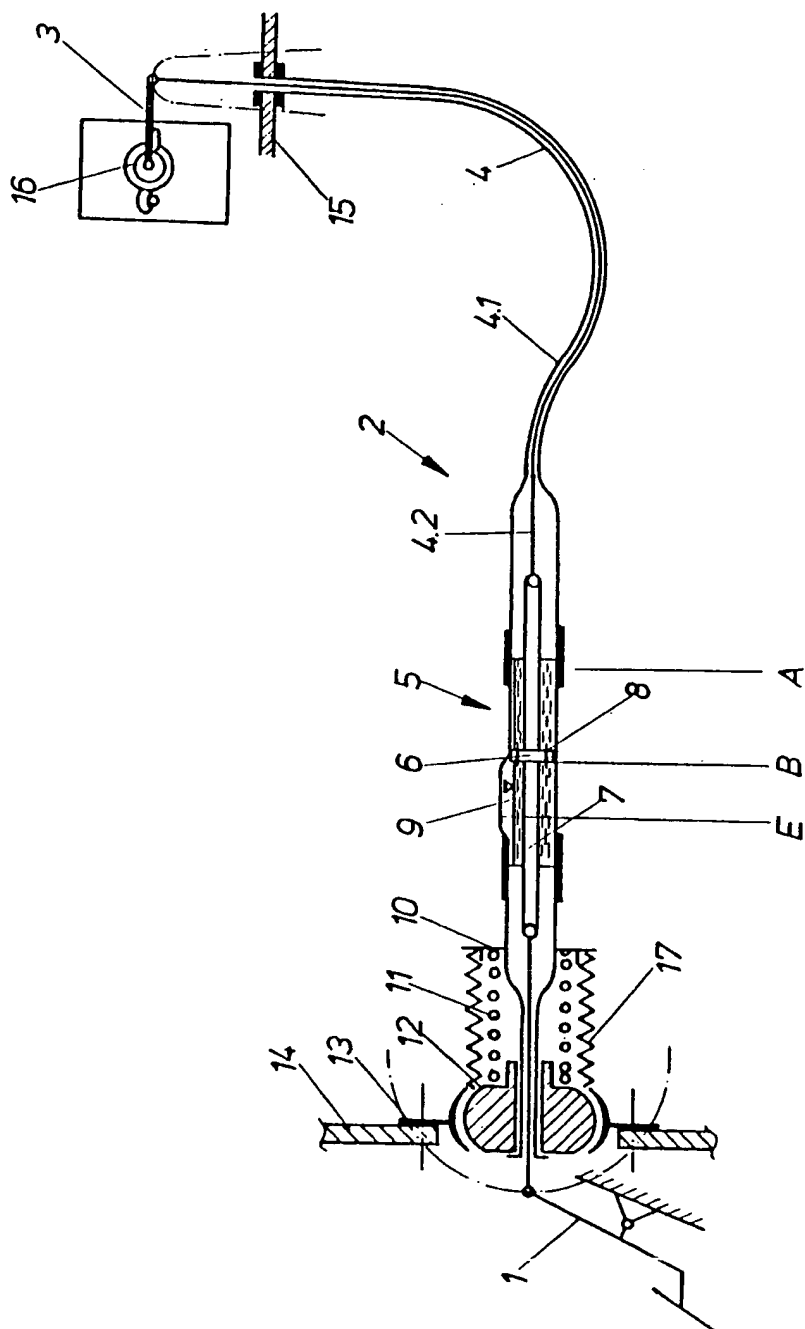


FIG 1



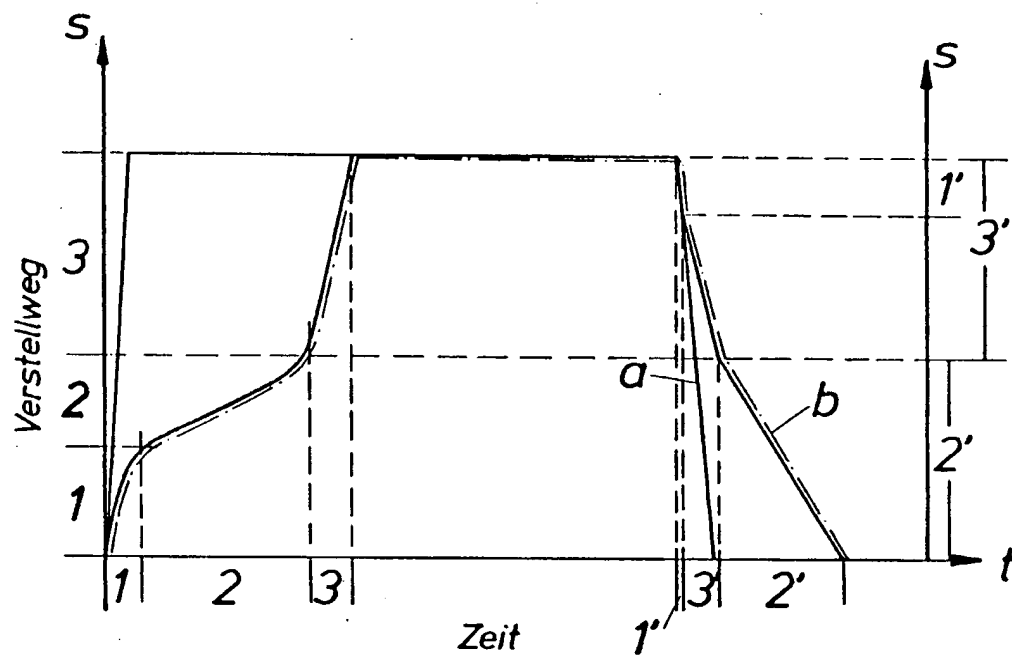


FIG 2